

# 植林木早生広葉樹材のクラフト蒸解特性に関する研究

|      |   |
|------|---|
| 著者   | 本間 光子   |
| 内容記述 | 筑波大学博士（農学）学位論文・平成24年3月23日<br>授与（甲第6121号）  |
| 発行年  | 2012  |
| URL  | <a href="http://hdl.handle.net/2241/117999">http://hdl.handle.net/2241/117999</a> |

|          |   |         |     |     |
|----------|---|---------|-----|-----|
| 氏 名 (本籍) | 本 <sup>ほん</sup> 間 <sup>ま</sup> 光 <sup>みつ</sup> 子 <sup>こ</sup> (新潟県) |         |     |     |
| 学位の種類    | 博 士 (農 学)   |         |     |     |
| 学位記番号    | 博 甲 第 6121 号  |         |     |     |
| 学位授与年月日  | 平成 24 年 3 月 23 日  |         |     |     |
| 学位授与の要件  | 学位規則第 4 条第 1 項該当  |         |     |     |
| 審査研究科    | 生命環境科学研究科   |         |     |     |
| 学位論文題目   | 植林木早生広葉樹材のクラフト蒸解特性に関する研究  |         |     |     |
| 主 査      | 筑波大学教授  | 農学博士    | 大 井 | 洋   |
| 副 査      | 筑波大学准教授   | 工学博士    | 梶 山 | 幹 夫 |
| 副 査      | 筑波大学准教授   | 博士 (農学) | 小幡谷 | 英 一 |
| 副 査      | 筑波大学助教  | 博士 (農学) | 中 川 | 明 子 |

## 論文の内容の要旨

現在日本で生産されているパルプの原料の大半は、ユーカリとアカシアなどの輸入早生広葉樹材である。ユーカリ属は自然界に多くの樹種を有し、その中からパルプを作るのに適した樹種を選抜して植林している。優良な樹種を選抜する上では、植林地の環境、例えば土壌の物理的性状と気候等の要因に応じた樹種固有の耐ストレス性、および最適な繁殖方法を検討することが重要であるが、パルプと紙を実際に調製し、蒸解性、パルプ収率、白色度、および紙物性からパルプ化適性を検討することが最も重要である。

パルプ用材として栽培されるユーカリ属植林木は樹種ごとにさまざまな特性を有するが、特に注目すべき点は、材の絶乾容積重（密度）、炭水化物の組成、リグニン含有量およびリグニンの化学構造等が異なることである。材の密度は、操業性の面においては高密度材が望ましい。材の化学的組成は、蒸解漂白工程で必要とする薬品量、パルプ収率、あるいは紙パルプの物性に影響を及ぼす。用いられる各樹種の密度および化学的特性を把握することは、効率的なパルプ生産のための樹木を選定する上で重要なことである。しかし、これらの特性についての科学的知見は極めて少なかった。

そこで本研究では、パルプ用植林木の重要な産出国である南アフリカ共和国で栽培されたユーカリ 4 樹種、ナイトェンス、スミジアイ、グランディス、マッカーサリーを現地より入手し、パルプ化に最も適した樹種に関する検討を行った。材の密度と化学的組成、クラフト・アントラキノン（クラフト・AQ）蒸解、および無塩素（TCF）漂白における脱リグニン、パルプ収率、ヘキセンウロン酸（HexA）の生成、白色度について比較を行った。

その結果、材密度が高く、操業性に適しているのはスミジアイおよびマッカーサリーであることがわかった。両材を比較すると、スミジアイ材中リグニンのクラフソンリグニン含有量は 22.8% と少ない。スミジアイ材のリグニンの化学的特徴は、非縮合型シリングル（S）核が多く、アルカリ性ニトロベンゼン酸化による S 比が、4 種の材の中で最も高いことである。スミジアイ材は最も低いアルカリ添加率（AA）で、カップー価を 20 まで低下させることが可能であった。TCF 漂白パルプの白色度は 86.7% ISO と十分に高く、スミジアイ材は蒸解性と漂白性の点で最も優れていることが示された。

つぎに、クラフト蒸解の蒸解促進助剤である可溶性 AQ（SAQ）のパルプ漂白負荷に対する効果について

検討を行った。全ての樹種において、SAQ 添加によってパルプ収率の増加と AA 添加率の軽減、あるいは銅価低下に伴う未漂白パルプの白色度向上がもたらされた。さらに、SAQ 添加によって未漂白パルプの HexA 含有量は増加しなかった。このことから、SAQ 添加によって二酸化塩素漂白（ECF 漂白）負荷が増大するという懸念は除かれた。SAQ 添加の最大の効果は、銅価の低下とそれに伴う白色度の向上により漂白負荷が低減することであることが示された。

以上をまとめると、植林木早生広葉樹材のクラフト蒸解においては、材密度が大きく、リグニン構造としては非縮合型シリリングル核に富む樹種で、優れた蒸解漂白特性が認められることが明らかとなった。また、蒸解促進助剤の添加によっては、パルプのヘキセンウロン酸含有量が増加しないことが示された。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究では、早生広葉樹材の植林地の調査を行い、採取した材料のクラフト蒸解特性が明らかにされた。リグニンの化学構造とパルプ化特性の関係を明らかにした点は、新規性があり、独創的で、有用性も高い。この基礎的知見の内容がさらに応用研究へと発展することが期待できる。

平成 24 年 1 月 23 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。